

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



1 1010 00000 11 0000 0000 111 1 11 11 0000 0000 1100 0000 1100 1100 1100

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
31. Januar 2002 (31.01.2002)

PCT

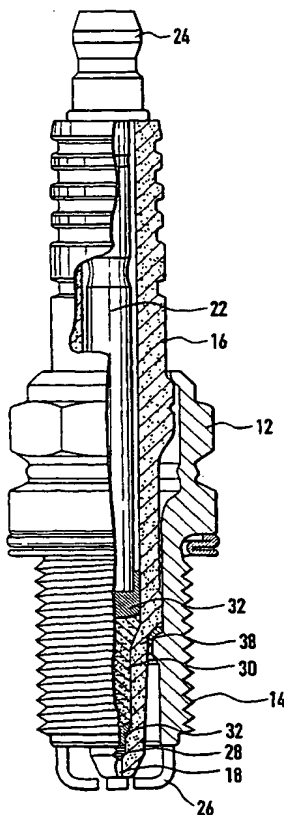
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/09247 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H01T 13/34 (72) Erfinder; und
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/01703 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): POLLNER, Rudolf
[DE/DE]; Babenbergerring 111, 96049 Bamberg (DE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 4. Mai 2001 (04.05.2001) (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.
(25) Einreichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch NL, PT, SE, TR).
(30) Angaben zur Priorität: 100 36 008.4 25. Juli 2000 (25.07.2000) DE Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SPARK PLUG FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE AND METHOD FOR PRODUCING A SPARK PLUG

(54) Bezeichnung: ZÜNDKERZE FÜR EINEN VERBRENNUNGSMOTOR UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER
ZÜNDKERZE



(57) Abstract: The invention relates to a spark plug for an internal combustion engine, comprising a housing (12), an insulator (16), which is situated in said housing and which consists of a sintered ceramic material, and a centre electrode (18) and a connecting bolt (22) which are electroconductively interconnected and which are situated in the insulator. The aim of the invention is to improve the seal between the insulator and the centre electrode. To this end, a cermet whose ceramic phase consists of the same or a similar material to the insulator and whose metallic phase consists of a material with good electroconductivity adjoins the centre electrode. The cermet has similar properties to the insulator, especially the same thermal expansion, which results in a particularly good seal between the cermet and the insulator body.

(57) Zusammenfassung: Bei einer Zündkerze für einen Verbrennungsmotor, mit einem Gehäuse (12), einem Isolator (16), der in dem Gehäuse angeordnet ist und aus einem geisterten Keramikmaterial besteht, sowie einer Mittelelektrode (18) und einem Anschlussbolzen (22), die miteinander in elektrisch leitender Verbindung stehen und in dem Isolator angeordnet sind, soll die Abdichtung zwischen dem Isolator und der Mittelelektrode verbessert werden. Zu diesem Zweck ist vorgesehen, dass sich an die Mittelelektrode ein Cermet (28) anschliesst, dessen keramische Phase aus demselben oder einem ähnlichen Material besteht wie der Isolator und dessen metallische Phase aus einem Material mit guter elektrischer Leitfähigkeit besteht. Da das Cermet ähnliche Materialeigenschaften hat wie der Isolator, insbesondere dieselbe Wärmeausdehnung, ergibt sich eine besonders gute Abdichtung zwischen Cermet und Isolierkörper.

WO 02/09247 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5

10

Zündkerze für einen Verbrennungsmotor
und Verfahren zur Herstellung einer Zündkerze

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Zündkerze für einen Verbrennungsmotor, mit einem
15 Gehäuse, einem Isolator, der in dem Gehäuse angeordnet ist und aus einem
gesinterten Keramikmaterial besteht, sowie einer eingesinterten Mittelelektrode
und einem Anschlußbolzen, die miteinander in elektrisch leitender Verbindung
stehen und in dem Isolator angeordnet sind. Die Erfindung betrifft ferner ein
Verfahren zur Herstellung einer Zündkerze.

20

Zündkerzen mit eingesinteter Mittelelektrode aus Platin weisen aufgrund der
unterschiedlichen Wärmedehnungen von Platin und Keramikmaterial einen
geringen Spalt zwischen der Keramik und der Mittelelektrode auf, der das
Eindringen von Luft bzw. Verbrennungsgasen ermöglicht. Aus diesem Grunde
25 müssen die Bauteile im Inneren der Zündkerze beständig gegenüber diesen
Gasen sein. Es ist deshalb zum Beispiel nicht möglich, im brennraumseitigen,
vorderen Bereich der Zündkerze einen Abbrandwiderstand auf
Kohlenstoffbasis einzubauen, da der Kohlenstoff bei den hohen Temperaturen
durch den eindringenden Luftsauerstoff oxidiert würde. Außerdem können für
30 Kontaktstifte nur Materialien verwendet werden, die beständig gegen die

eindringenden Gase sind. Die Verwendung von Kontaktstiften mit hoher Wärmeleitfähigkeit, beispielsweise aus Kupfer, ist somit nicht möglich.

5 Aus der WO 97/49153 ist eine Zündkerze bekannt, bei der vorgeschlagen wird, den Kontaktstift durch eine elektrisch leitende Mischung Keramik-Metall zu ersetzen, so daß durch die dann gleichen Wärmeausdehnungskoeffizienten mechanische Spannungen vermieden werden.

10 Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Zündkerze der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß eine gasdichte, zuverlässige Abdichtung gewährleistet ist, die kostengünstig hergestellt werden kann. Die Aufgabe der Erfindung besteht weiterhin darin, ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Zündkerze zu schaffen.

15 Vorteile der Erfindung

Die Zündkerze mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 weist gleiche oder ähnliche Materialeigenschaften sowohl für den Isolator als auch für das Cermet auf, das die Abdichtung gewährleistet. Aufgrund der gleichen
20 Materialeigenschaften ergeben sich Vorteile sowohl bei der Herstellung als auch beim Betrieb: Isolator und Cermet können problemlos miteinander gesintert werden, weil sie denselben Schwindungsverlauf haben. Da Isolator und Cermet auch die gleiche Wärmeausdehnung haben, ergeben sich keinerlei Spalte aufgrund von unterschiedlichen Wärmeausdehnungen. Aufgrund der
25 erzielten guten Abdichtung können im vorderen Bereich der Zündkerze Materialien verwendet werden, die bei den im Betrieb auftretenden hohen Temperaturen gegenüber Luft- oder Verbrennungsgasen keine ausreichende Beständigkeit aufweisen, beispielsweise Widerstände mit Kohlenstoff als leitfähiger Phase oder gut wärmeleitende Kontaktstifte aus Kupfer. Für die
30 metallische Phase des Cermets ist nur eine vergleichsweise geringe Menge an Metall erforderlich, was zu niedrigen Kosten der Zündkerze führt.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß die keramische Phase des Cermets aus Al_2O_3 und die metallische Phase aus Platin oder einer Platin-Legierung besteht. Dieses Cermet läßt sich problemlos
5 zusammen mit dem Isolator sintern, da es dieselben Sintereigenschaften aufweist wie der Isolator.

Gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß zur Herstellung des Cermets ein Keramikgranulat verwendet wird, dessen
10 Körner mit einer Oberflächenbeschichtung aus dem Material mit guter elektrischer Leitfähigkeit versehen sind. Aufgrund des Größenunterschiedes zwischen den Körnern des Granulats, die einen Durchmesser vorzugsweise im Bereich zwischen 90 μm und 150 μm haben, und dem pulverförmigen Metall, dessen Partikel Abmessungen in der Größenordnung von unter 10 μm haben,
15 ergibt sich nach dem Sintern ein Keramikgefüge mit einem Netzwerk dünner Metall-Leiterbahnen, beispielsweise aus Platin, das bei einem geringen Verbrauch des Metalls eine ausreichende elektrische Leitfähigkeit sicherstellt. Es ist beispielsweise ausreichend, daß die metallische Phase des Cermets einen Anteil zwischen 10 und 15 Vol% einnimmt, so daß sich ein sparsamer
20 Umgang mit dem vorzugsweise verwendeten Edelmetall ergibt.

Hinsichtlich der mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erzielten Vorteile wird auf die obigen Erläuterungen verwiesen.

25 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens ist vorgesehen, daß die Körner des Keramikgranulats mit dem elektrisch gut leitenden Material durch Rühren in einer verdünnten Suspension beschichtet werden. Auf diese Weise lassen sich die Körner in kostengünstiger Weise mit dem elektrisch leitenden Material, beispielsweise Platin, beschichten, so daß sich nach dem
30 Sintern des Granulats das elektrisch leitende Netz im Inneren des Cermets ergibt. Alternativ kann das elektrisch gut leitende Material auch unter

Verwendung eines beispielsweise organischen Bindemittels auf die Körner des Granulats aufgebracht werden oder durch Aufdampfen oder Sputtern.

Zeichnungen

5

Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer bevorzugten Ausführungsform beschrieben, die in den beigefügten Zeichnungen dargestellt ist. In den Zeichnungen zeigen:

- 10 – Figur 1 in einer teilgeschnittenen Ansicht eine erfindungsgemäße Zündkerze;
- Figur 2 in einer vergrößerten Ansicht einen Ausschnitt aus Figur 1;
- Figur 3 in einem vergrößerten Schliffbild einen Teil des Isolators der erfindungsgemäßen Zündkerze mit eingesinterter Mittelelektrode;
- 15 – Figur 4 einen wiederum vergrößerten Ausschnitt aus dem Schliffbild von Figur 3.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

- 20 In Figur 1 ist eine Zündkerze 10 zu sehen, die ein Gehäuse 12 aufweist, das aus Metall besteht und mit einem Einschraubgewinde 14 versehen ist, mittels dem die Zündkerze in eine Bohrung in einem Zylinderkopf eines Verbrennungsmotors eingeschraubt werden kann. Im Inneren des Gehäuses 12 ist ein Isolator 16 aufgenommen, der aus einem gesinterten Keramikmaterial
- 25 besteht, beispielsweise Al_2O_3 . Im Inneren des Isolators sind eine Mittelelektrode 18 sowie ein Anschlußbolzen 22 aufgenommen, die miteinander in elektrisch leitender Verbindung stehen. Somit kann in bekannter Weise durch Anlegen eines Spannungspotentials zwischen einer auf den Anschlußbolzen 22 aufgeschraubten Anschlußmutter 24 und dem Gehäuse 12 ein Zündfunke
- 30 zwischen der Mittelelektrode 18 und Masseelektroden 26 erzeugt werden, die am Gehäuse 12 angebracht sind.

Die Abdichtung und die elektrisch leitende Verbindung zwischen Anschlußbolzen 22 und Mittelelektrode 18 wird in folgender Weise ausgeführt: An die Mittelelektrode 18 schließt sich ein Cermet 28 an, das gefolgt wird von
5 einem Abbrandwiderstand 30 (ggf. mit dazwischenliegendem Kontaktpaket), auf den wiederum ein Kontaktpaket 32 folgt, in welches der Anschlußbolzen 22 eintaucht.

Die gasdichte Abdichtung wird nachfolgend anhand der Figuren 2 bis 4 im
10 Detail beschrieben.

Der Isolator 16 weist in seinem Inneren eine abgesetzte Bohrung auf, deren vorderes Ende 36 die Mittelelektrode aufnimmt. Die Mittelelektrode, die vorzugsweise aus feinkornstabilisiertem Platin oder einer feinkornstabilisierten
15 Platinlegierung besteht, weist einen Nagelkopf 38 auf, der auf dem Absatz zum größeren Bohrungsdurchmesser aufliegt. Die Mittelelektrode ist in den Isolator eingesintert und wird durch das Cermet 28 über dem Nagelkopf abgedichtet und zusätzlich fixiert. Das Cermet 28 besteht aus keramischem Material und einer metallischen Phase. Für die keramische Phase wird dasselbe Material
20 verwendet wie für den Isolator, also Al_2O_3 mit den bekannten Zusätzen an Sinterhilfsmitteln wie SiO_2 , CaO , MgO u.a. Für die metallische Phase wird Platin oder eine Platinlegierung verwendet.

Das Cermet wird hergestellt, indem ein Granulat aus dem Material des
25 Isolators mit einer Korngröße zwischen 90 μm und 150 μm bereitgestellt wird. Die Körner des Keramikgranulats werden anschließend mit dem als elektrischen Leiter dienenden Platin oder der Platin-Legierung beschichtet, beispielsweise durch Rühren in einem Mischer mit einer verdünnten Platinsuspension und anschließendem Trocknen. Das Platin oder die Platin-
30 Legierung liegt in der Suspension pulverförmig vor; die einzelnen Partikel haben Abmessungen in der Größenordnung von unter 10 μm . Auf diese Weise

werden Granulatkörner erhalten, die mit einer geringen Menge an Platin oder der Platin-Legierung beschichtet sind. Zur Erzielung der später notwendigen elektrischen Leitfähigkeit hat es sich als ausreichend herausgestellt, wenn der Anteil an Platin oder der Platin-Legierung 10 bis 15 Vol% des Cermets ausmacht.

Das so beschichtete Keramikgranulat wird in den Isolator, der mit einem üblichen Verfahren hergestellt wurde und eventuell bei einer Temperatur von 1000° C zur Erhöhung der Festigkeit vorgeglüht wurde, eingefüllt, so daß es oberhalb des Nagelkopfes 38 der in die Aufnahmebohrung 36 eingesetzten Mittelelektrode 18 liegt. Dann wird das Granulat mittels eines Stempels mit einer Kraft von ca. 100 bis 150 N verdichtet. Schließlich wird der Isolator zusammen mit dem Granulat wie üblich bei ca. 1600°C gesintert. Dabei ergibt sich eine sehr gute Verbindung zwischen dem Isolator und dem Cermet, da als Grundmaterial für das Cermet dasselbe Material wie für den Isolator verwendet wird, sowie eine gute elektrische Leitfähigkeit des Cermets aufgrund des Platins oder der Platin-Legierung, da beim Sintern ein Netzwerk mit dünnen Leiterbahnen aus Platin oder der Platin-Legierung entsteht. Dies ist in den Figuren 3 und 4 gezeigten Schnittbildern zu erkennen: Es entsteht ein nahezu einheitliches Gefüge aus Isolator 16 und Cermet 28, das sich nur durch die im Cermet 28 vorhandenen Leiterbahnen aus Platin oder der Platin-Legierung unterscheidet.

Da für die keramische Phase des Cermets dasselbe Material verwendet wird wie für den Isolator, ergibt sich eine besonders gute Abdichtung auf der rückwärtigen Seite der Mittelelektrode 18. Diese Abdichtung wird auch über lange Betriebsdauern aufrechterhalten, da das Cermet und der Isolator dieselbe Wärmeausdehnung haben, so daß es zu keinen Wärmespannungen und daraus resultierenden Rissen oder Spalten kommen kann. Somit kann für den Abbrandwiderstand 30 als elektrisch leitendes Material beispielsweise Kohlenstoff verwendet werden, obwohl dieses Material bei den

Betriebstemperaturen gegenüber Luft oder Verbrennungsgasen keine ausreichende Beständigkeit aufweist; die Abdichtung ist so zuverlässig, daß der Kohlenstoff mit der Luft oder den Verbrennungsgasen nicht in Berührung kommt.

5

Patentansprüche

1. Zündkerze für einen Verbrennungsmotor, mit einem Gehäuse (12), einem Isolator (16), der in dem Gehäuse angeordnet ist und aus einem gesinterten Keramikmaterial besteht, sowie einer eingesinterten Mittelelektrode (18) und einem Anschlußbolzen (22), die miteinander in elektrisch leitender Verbindung stehen und in dem Isolator angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß sich an die Mittelelektrode ein Cermet (28) anschließt, dessen keramische Phase aus demselben oder einem ähnlichen Material besteht wie der Isolator und dessen metallische Phase aus einem Material mit guter elektrischer Leitfähigkeit besteht.
2. Zündkerze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die keramische Phase aus Al_2O_3 besteht.
3. Zündkerze nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die keramische Phase Sinterhilfsmittel aufweist.
4. Zündkerze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die metallische Phase aus einem bei Sintertemperatur beständigen Metall aus der Platin-Gruppe besteht.
5. Zündkerze nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die metallische Phase aus Platin oder einer Platin-Legierung besteht.
6. Zündkerze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Herstellung des Cermets (28) ein Keramikgranulat

verwendet wird, dessen Körner mit einer Oberflächenbeschichtung aus dem Material mit guter elektrischer Leitfähigkeit versehen sind.

- 5 7. Zündkerze nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Granulat eine Korngröße im Bereich zwischen 90 µm und 150 µm hat.
8. Zündkerze nach Anspruch 6 und Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Material mit guter elektrischer Leitfähigkeit pulverförmig ist und die einzelnen Partikel eine Größe von weniger als 10 µm haben.
- 10 9. Zündkerze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die metallische Phase des Cermets einen Anteil zwischen 10 und 15 Vol% einnimmt.
- 15 10. Zündkerze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittelelektrode (18) einen Durchmesser zwischen 0,3 mm und 0,8 mm hat.
- 20 11. Zündkerze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Inneren des Isolators ein Abbrandwiderstand (30) angeordnet ist, dessen leitfähige Phase aus Kohlenstoff besteht.
12. Verfahren zur Herstellung einer Zündkerze unter Verwendung der folgenden Schritte:
- 25 – es wird ein Keramikmaterial gepreßt, um einen Isolator (16) zu bilden, der mit einer Aufnahmebohrung (36) für eine Mittelelektrode versehen ist;
- in die Aufnahmebohrung wird die Mittelelektrode (18) eingesetzt;
- es wird ein Keramikgranulat, dessen Körner mit einer Beschichtung aus
- 30 einem elektrisch gut leitenden Material versehen sind, in den Isolator eingefüllt und verdichtet;

– der Isolator wird gesintert.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß als Keramikmaterial Al_2O_3 verwendet wird.

5

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß Sinterhilfsmittel verwendet werden.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 und 14, dadurch gekennzeichnet, daß als Material für den Isolator Al_2O_3 verwendet wird.

10

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß als elektrisch gut leitendes Material ein bei Sintertemperatur beständiges Metall aus der Platin-Gruppe verwendet wird.

15

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß als elektrisch gut leitendes Material Platin oder eine Platin-Legierung verwendet wird.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Körner des Keramikgranulats mit dem elektrisch gut leitenden Material durch Rühren in einer verdünnten Suspension beschichtet werden.

20

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das elektrisch gut leitende Material unter Verwendung eines Bindemittels auf die Körner des Granulats aufgebracht wird.

25

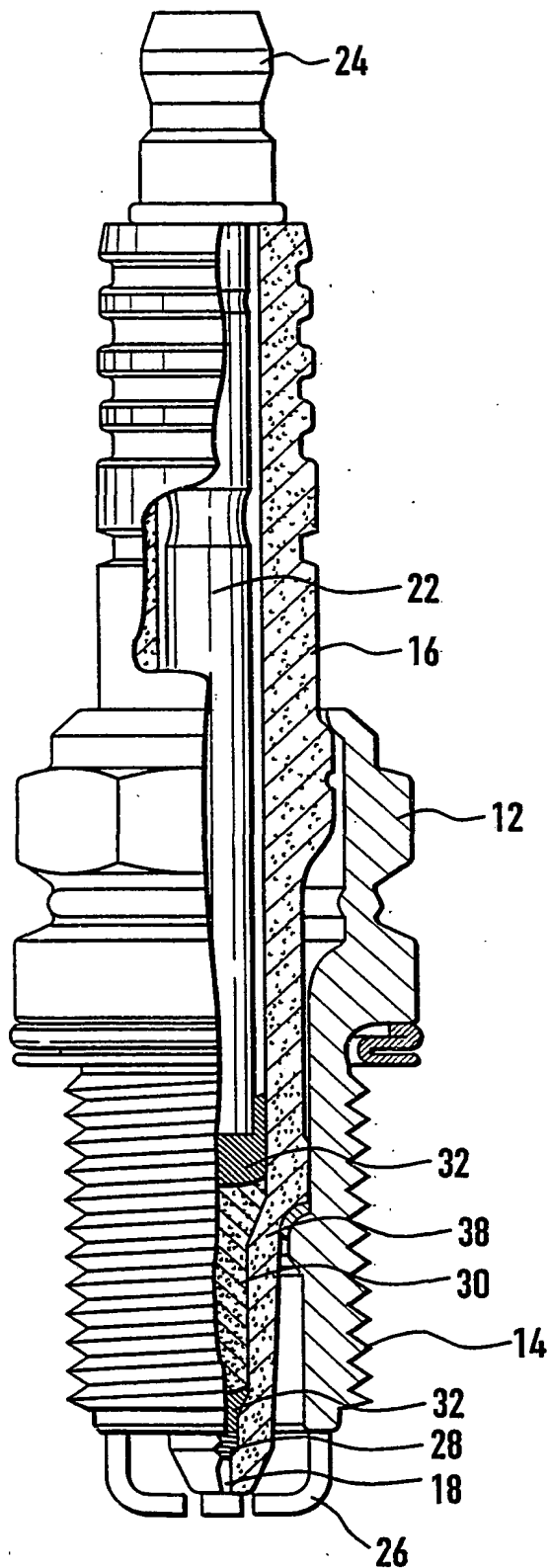
20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel ein organisches Bindemittel ist.

30

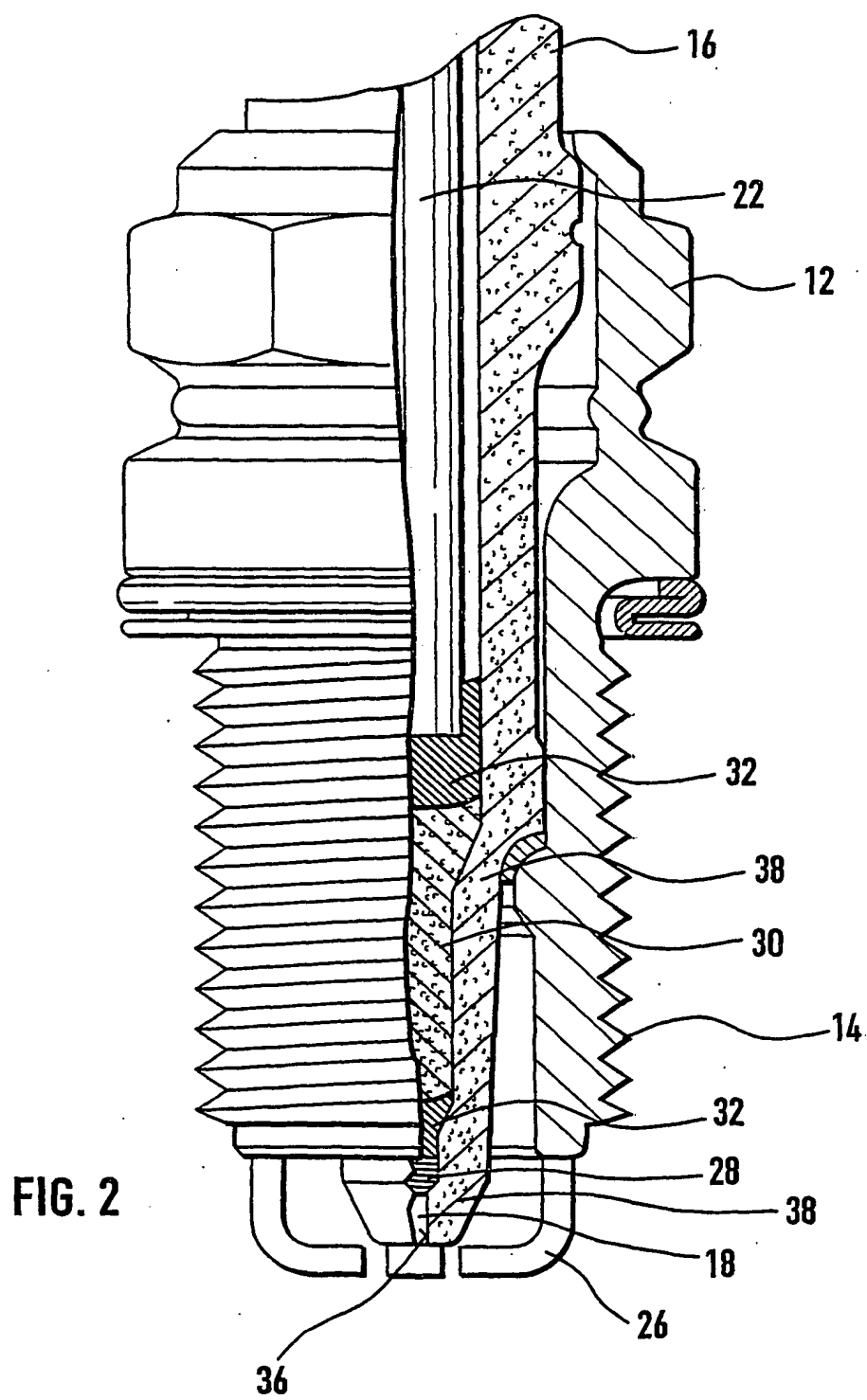
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das elektrisch gut leitende Material auf die Körner des Granulats aufgedampft wird.
- 5 22. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das elektrisch gut leitende Material auf die Körner des Granulats durch Sputtern aufgebracht wird.

1 / 3

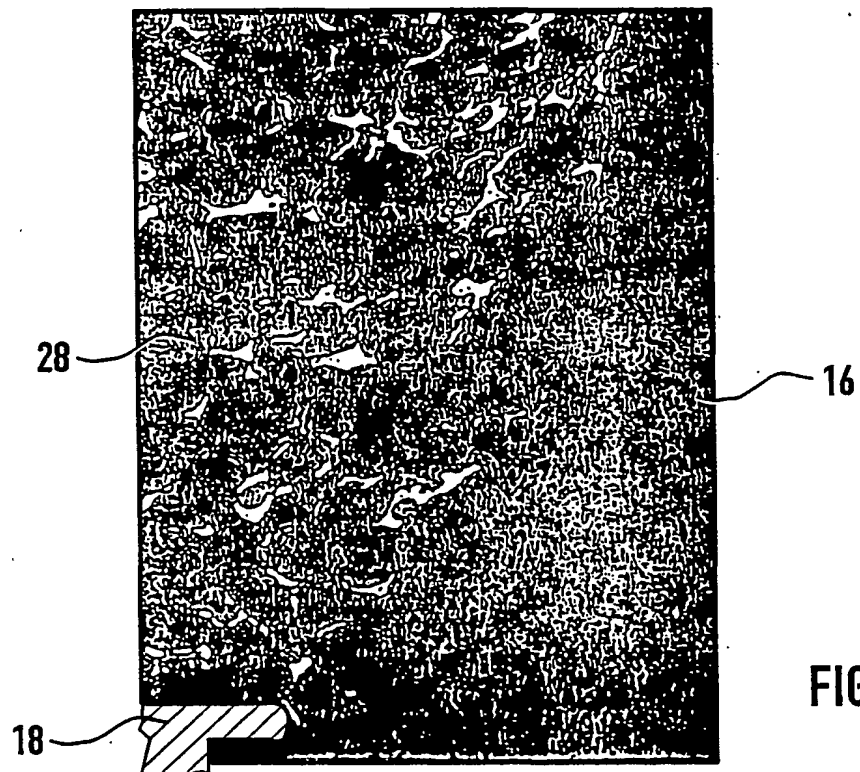
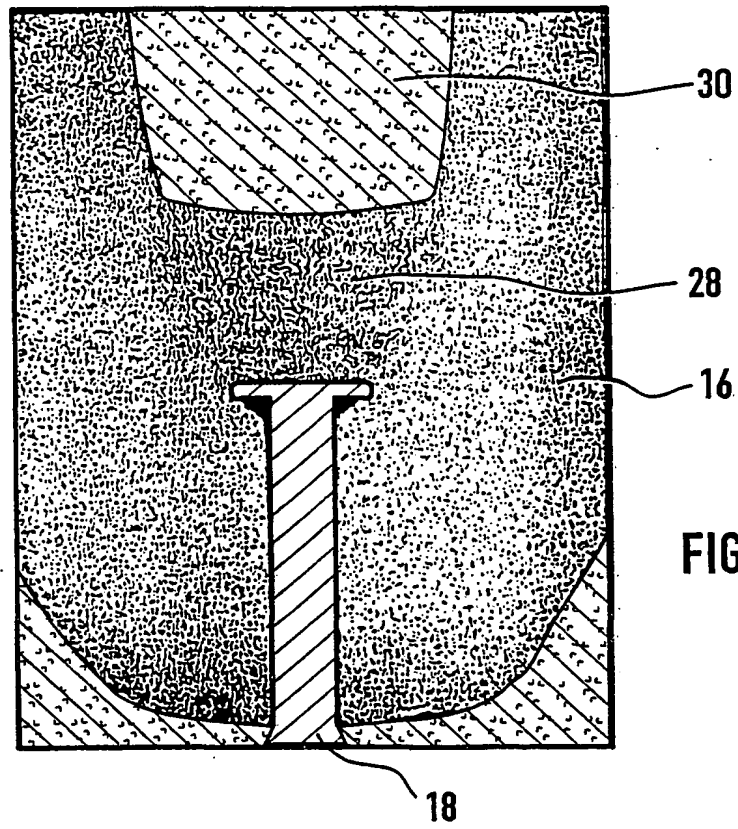
FIG. 1



2 / 3



3 / 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 01/01703A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01T13/34

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H01T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 198 53 844 A (BOSCH GMBH ROBERT) 25 May 2000 (2000-05-25) column 2, line 17 -column 3, line 16; figures 1-3	1, 12
Y	EP 0 482 897 A (NGK SPARK PLUG CO) 29 April 1992 (1992-04-29) claim 1	1, 12
A	WO 97 49153 A (BOSCH GMBH ROBERT ;MUELLER ROLAND (DE); ADAMCZUK RICHARD (DE); HER) 24 December 1997 (1997-12-24) cited in the application	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

* & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 September 2001

Date of mailing of the international search report

08/10/2001

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bijn, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Patent Application No

PCT/DE 01/01703

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19853844	A	25-05-2000	DE 19853844 A1	25-05-2000
			WO 0031843 A1	02-06-2000
			EP 1131865 A1	12-09-2001
EP 0482897	A	29-04-1992	JP 4160061 A	03-06-1992
			CA 2053706 A1	23-04-1992
			DE 69102754 D1	11-08-1994
			DE 69102754 T2	27-10-1994
			EP 0482897 A1	29-04-1992
			US 5370832 A	06-12-1994
			US 5702998 A	30-12-1997
WO 9749153	A	24-12-1997	DE 19623989 A1	02-01-1998
			BR 9706533 A	20-07-1999
			CN 1194733 A , B	30-09-1998
			WO 9749153 A1	24-12-1997
			EP 0845167 A1	03-06-1998
			JP 11510958 T	21-09-1999
			US 5952770 A	14-09-1999

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 H01T13/34

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 H01T

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 198 53 844 A (BOSCH GMBH ROBERT) 25. Mai 2000 (2000-05-25) Spalte 2, Zeile 17 - Spalte 3, Zeile 16; Abbildungen 1-3	1,12
Y	EP 0 482 897 A (NGK SPARK PLUG CO) 29. April 1992 (1992-04-29) Anspruch 1	1,12
A	WO 97 49153 A (BOSCH GMBH ROBERT ; MUELLER ROLAND (DE); ADAMCZUK RICHARD (DE); HER) 24. Dezember 1997 (1997-12-24) in der Anmeldung erwähnt	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. September 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

08/10/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bijl, E

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/01703

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19853844	A	25-05-2000	DE 19853844 A1	25-05-2000
			WO 0031843 A1	02-06-2000
			EP 1131865 A1	12-09-2001
EP 0482897	A	29-04-1992	JP 4160061 A	03-06-1992
			CA 2053706 A1	23-04-1992
			DE 69102754 D1	11-08-1994
			DE 69102754 T2	27-10-1994
			EP 0482897 A1	29-04-1992
			US 5370832 A	06-12-1994
			US 5702998 A	30-12-1997
WO 9749153	A	24-12-1997	DE 19623989 A1	02-01-1998
			BR 9706533 A	20-07-1999
			CN 1194733 A , B	30-09-1998
			WO 9749153 A1	24-12-1997
			EP 0845167 A1	03-06-1998
			JP 11510958 T	21-09-1999
			US 5952770 A	14-09-1999

11

11